FACTSHEET

HORTICULTURE

ORDER NO. 05-047

JULY 2005

AGDEX 211/32

Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs

COMMERCIAL PRODUCTION OF 'HONEYCRISP™' APPLES IN ONTARIO

J. Cline and J. Gardner

INTRODUCTION & ORIGIN

Honeycrisp™, also known as Minnesota #1711R, originated at the University of Minnesota and was introduced in 1991. Although originally its parents were thought to be 'Macoun' and 'Honeygold'[1], genetic testing has demonstrated this to be incorrect and that one parent is known to be 'Keepsake' (Bedford, Personal communication). Few new apple cultivars have created as much excitement or challenge as 'Honeycrisp™'. Consumer and market enthusiasm, and grower interest has driven the acceptance of this cultivar much more rapidly than most [2,3] (*Figure 1*).

Figure 1: Honeycrisp™ apples are inherently large, with a unique and distinctly crisp texture. When sufficiently thinned, it takes very few apples to fill smaller containers.

TREE CHARACTERISTICS

Honeycrisp™ has an upright, spreading tree growth habit, with low vigour, spurry fruit development and high precocity. Its vigour depends on the soil type and rootstock and therefore can be variable based on environment and cultural management, but overall can be categorized as a weak-growing tree. 'Honeycrisp™' blooms mid to late in the flowering season when compared to other cultivars and appears to be pollinated by any diploid in the same season such as 'Cortland', 'Empire', 'Redfree', and 'Fuji'[4]. 'Honeycrisp™' in turn produces viable pollen. The cultivar is cold hardy, reportedly withstanding temperatures as low as –34°C. For propagation purposes, it is necessary that nurseries obtain virus free wood since the original 'Honeycrisp' tree contained stem-pitting virus.

FRUIT CHARACTERISTICS

Figure 2. Honeycrisp is a bi-colour apple that develops more red in cooler regions.

The 'Honeycrisp™' fruit is large ranging from 7–9 cm (2¾–3½) diameter, especially when trees are young. It has an oblate shape, and medium stem length. The skin is thin and not prone to russet. It is a bi-colour apple that develops more red in cooler regions (ranges from 50–90%) (*Figure 2*). The flesh is cream coloured, and like 'Cortland', does not oxidize or brown readily when the apple is sliced. The fruit has a unique, distinctively crisp texture which, combined with the thin skin, adds to its high palatability. It maintains this texture in storage. Although not a highly flavourful apple, it has a good balance of sugars and acids and tends to be more acidic in cooler climates. Harvesting 'Honeycrisp™' at optimum maturity can be challenging, as the regular maturity indicators such as ethylene, starch, soluble

solids, and firmness are not always good indicators of the best time to pick. Research has shown that starch is the best indicator[5]. A 15% soluble solids is required before fruit is harvested[6]. Experience suggests that in the absence of testing for ethylene, surface blush colour is the best indicator of maturity. The following maturity guidelines have been developed: starch of 5.0–5.5 using a 6 pt scale; fruit pressure of 6.8–7.7 kg (15–17 lbs); and 15% soluble solids.

Honeycrisp™ typically matures around mid September in Simcoe, Ontario, although multiple picks are necessary because the fruit does not mature uniformly. Fruit qualities including firmness, taste, and storage potential can be compromised by late harvest dates, and therefore harvest should not be delayed in order to achieve greater red colour.

'Honeycrisp™' has been found to be very susceptible to preharvest drop especially in warmer growing regions or seasons. ReTain™ helps to decrease this problem (*Figure 3*).

Figure 3. Pre-harvest fruit drop of Honeycrisp can be problematic in some years.

'Honeycrisp™' does not develop red colour uniformly. Colour variability can be explained by environmental stresses, virus expression, or genetic variation. Red colour development can be achieved by vigour control, crop load management, tree training to improve light penetration, and appropriate dormant and summer pruning. Informing consumers that a redder apple does not necessarily mean a better eating experience may also be important for successful marketing.

If harvested too late, 'Honeycrisp™' occasionally develops fermentation products such as acetalaldehyde and ethyl acetate. This causes a disagreeable flavour that develops after late harvest, which can worsen in storage. The onset of this pungent taste is difficult to predict and there are no external visual symptoms on the fruit to indicate its presence. Harvesting fruit at optimum maturity is the best method to prevent its occurrence.

Stem punctures and bruising are problems because of its thin skin, and can account for significant losses[7, 8]. These stem punctures can increase the development of blue mould decay *Penicillium expansum*[9]. Stem punctures can be avoided by extremely careful handling or clipping the stems at harvest and controlling blue mould by good sanitation practices to prevent contamination of punctured apples.

Figure 4. Heavily cropped Honeycrisp trees produce poorly coloured, low quality fruit. Judicial thinning is essential.

CHEMICAL THINNING

Since the trees can start to bear fruit very quickly after the establishment period, thinning is very important for the production of marketable apples. 'Honeycrisp™' is easily thinned at the 10–12 mm diameter stage of fruitlet growth using 2.5–5 ppm NAA for young bearing trees and a combination of 2.5 ppm NAA and 0.5 L Sevin XLR/100 L for heavily set mature trees[10, 11]. Over-cropped trees in excess of 8 fruits per cm trunk diameter (3.5 cm circumference) produce poor coloured fruit with inferior storage potential (*Figure 4*).

A target crop load of approximately 6 fruits/cm^2 trunk area (measured approximately 15–20 cm above the bud union) is recommended to produce the highest quality fruit and to avoid biennial bearing. The final crop load must be reached early in the season to achieve maximum benefit. For example, a typical 4-year Honeycrisp™ tree with a 12.5 cm trunk circumference (C), would have a trunk cross section area of approximately 25 cm^2 [Area= (C x C) / (4 x 3.14)] and would ideally have no more than 122 apples per tree (see *Figure 5*). However, fruit

from over-thinned trees can be excessively large resulting in a net yield reduction and fruit, which are prone to bitter pit, senescent breakdown, rot, and soft scald. When hand thinning to final crop load, many growers have found that the removal of the largest fruitlets results in the most desirable fruit size distribution at harvest. For further information on chemical thinning please refer to the current issue of Publication 360, *Fruit Production Recommendations*[12]. Honeycrisp™ has biennial bearing traits even when trees are young. Thinning can help to establish annual flowering and therefore minimize this tendency.

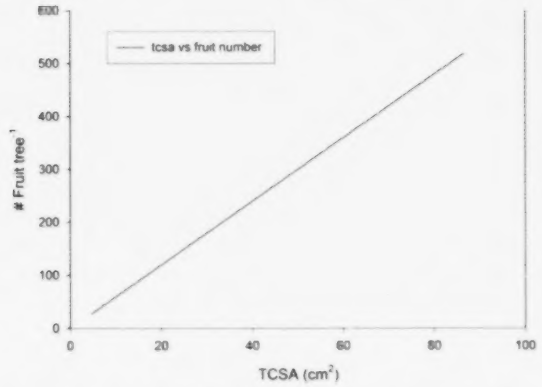

Figure 5. Relationship between tree cross sectional area and number of fruit required per tree to maintain an 'ideal' crop load.

ROOTSTOCKS

'Honeycrisp™' is a low vigour cultivar and therefore a semi-dwarfing rootstock of M.26 or greater vigour is recommended. 'Honeycrisp™' on M.9 EMLA is not recommended, however reports from Michigan indicate that more vigorous clones of M.9 (such as M.9 RN29, Pajam 1 or Pajam 2) may be better suited than the M.9 NAKB 337. For growers with established plantings on M.9 EMLA, mounding soil around the base of the tree may improve vigour. 'Honeycrisp™' wood is brittle and therefore graft unions can be broken easily which has been particularly prevalent on M.26 (*Figure 6*). MM.106 has been used as an alternative for M.26 to avoid the bud union breakage[13].

Disease Susceptibility

'Honeycrisp™' is prone to several diseases and storage disorders making its culture and production potentially problematic for growers. However, these are manageable if dealt with properly and in a timely fashion. One positive attribute of 'Honeycrisp™' is that it is highly resistant to *venturia* sp. (apple scab) but not completely immune. Apart from silver leaf and fire blight, most concerns are of a postharvest nature. Fireblight tends to only be a problem when trees are growing over vigorously. 'Honeycrisp™' is also susceptible to cedar apple rust, rots such as black rot (*Botryosphaeria* sp.) (*Figure 7*) and Penicillium decay (*Penicillium* sp.), and highly susceptible to powdery mildew (*Podosphaera leucotricha*)[14]. Mummified fruitlets that fail to drop after fruit set are a likely source for this inoculum. The symptoms of powdery mildew, manifested by netting on the fruit surface, are also common in some orchards. This netting on the skin of the fruit can lead to a drastic reduction in marketable yield if not well managed (*Figure 8*).

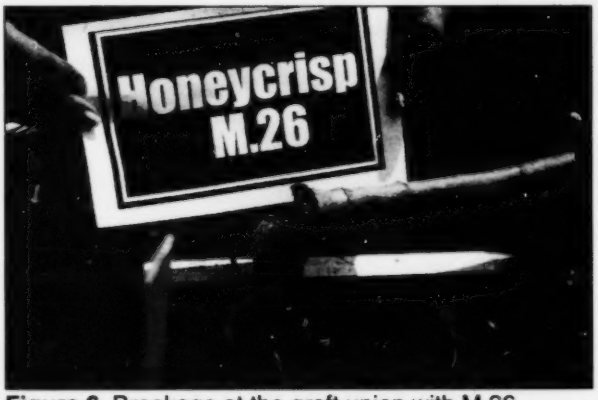

Figure 6. Breakage at the graft union with M.26 rootstock has been observed in Ontario. Adequate tree support is recommended to avoid this problem.

Figure 7. Honeycrisp is very prone to storage disorders, including storage rots. Preharvest fungicidal treatment is highly recommended for extended storage.

Figure 8. Characteristic netting of Honeycrisp caused by mildew.

LEAF DISORDER (HONEYCRISP™ CHLOROSIS)

Another uniqueness of this cultivar is that it commonly develops a leaf complex indicated by interveinal chlorosis and leaf blotchiness — not very dissimilar to a nutrient disorder (*Figure 9*). It is not known what causes these symptoms, or whether it is of any physiological consequence to the tree or fruit. However, indications thus far suggest that it is not environmentally based because it is found wherever 'Honeycrisp™' is grown. The leaf complex symptoms appear on extension shoot leaves early, worsen throughout the growing season and persist until leaf drop when leaves often become much browner in comparison with other cultivars.

Figure 9. Interveinal chlorosis and leaf blotchiness are common leaf characteristic of light-cropping Honeycrisp trees.

Its presence is more prevalent on trees with lighter crops and trees with less vigour. Although the symptoms resemble potato leafhopper damage, a nutrient deficiency, or the presence of a virus, these are unlikely to be the primary cause. Some have suggested that the symptoms may be a result of excessive starch accumulation in the chloroplasts of leaves, which impairs the movement of starch from leaves to other parts of the plant such as fruits or roots. Regardless of the cause, orchardists growing Honeycrisp™ will soon discover these symptoms — and might initially be quite concerned. Growers can be assured that this phenomenon is common and does not appear to affect tree performance.

STORAGE INFORMATION

'Honeycrisp™' has a long storage potential of 6–7 months in common cold storage. Controlled atmospheric storage is not recommended at this time because of the high incidence of storage disorders. Research has shown it is best to store the fruit at 2.5°C–3.0°C to decrease the incidence of post-harvest disorders such as soft scald and low temperature breakdown. 'Honeycrisp™' has excellent firmness and texture retention in storage, however, other quality characteristics such as soluble solids, water content, acidity, and flavour, can decline over time in storage.

One strategy that has been investigated to reduce soft scald is to temporarily hold the fruit for one week at 10°C and then reduce the temperature to 2°C–3°C for long-term storage. Fruit however are more prone to decay, loss in flavour, and development of bitter pit. Therefore, using this approach would, in part, require adequate fruit calcium levels prior to long-term storage. The benefits of this strategy, however, have not been observed in studies in Ontario to date and therefore must be considered on a trial basis.

BITTER PIT AND CORK SPOT

'Honeycrisp™' fruits are prone to calcium related disorders such as bitter pit and cork spot (*Figure 10*). Trees that are over-thinned produce very large apples, which have a greater tendency to develop bitter pit. Furthermore, apples harvested early and stored in warm temperatures are more prone to bitter pit[15]. Trees with excessive growth often produce fruit with lower calcium concentrations because there is competition for calcium between the fruit and the tree. Environmental conditions such as fluctuations in soil moisture also play a role. Using calcium sprays[16] and avoiding excessive nitrogen fertilization can help to control the development of these disorders. Since 'Honeycrisp™' is predisposed to bitter pit, especially in long-term air and CA storage, calcium, sprays are highly recommended. More information on the control of bitter pit control can be found in OMAFRA Factsheet *Bitter Pit Control in Apples,* Order Number 00-009.

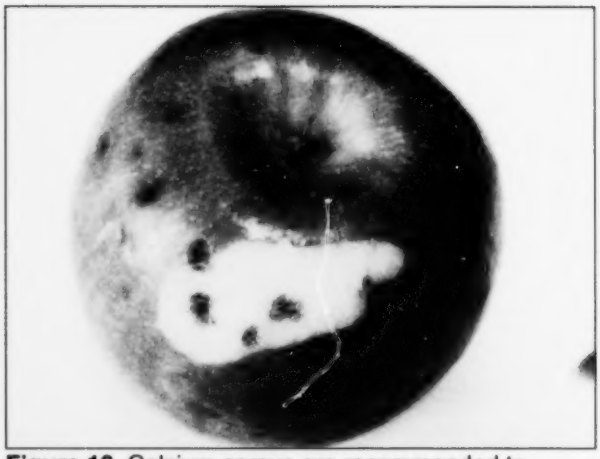

Figure 10. Calcium sprays are recommended to prevent bitter pit.

SOFT SCALD

Soft Scald, which is the development of brown lesions on the skin[17], develops in storage if the fruit was harvested too late and stored at too low a temperature (*Figure 11*). Avoid the development of soft scald by harvesting at the recommended harvest date and storing at higher temperatures (above 1°C). Research in New York has suggested[18, 19] that to reduce scald an effective 'conditioning' pre-storage treatment is to keep fruit at 10°C for a week prior to going into cold storage. Due to the slow softening characteristics of 'Honeycrisp™', there is minimal concern of it loosing its firmness. However, this method is recommended for storage periods less than 2 months. If used, the pre-conditioning method may increase the probability of the fruit developing bitter pit, and therefore a calcium spray program should be used before harvest.

LOW TEMPERATURE BREAKDOWN

Low temperature breakdown (soggy breakdown) is an internal disorder that causes soft, brown, spongy tissue to develop within the fruit cortex. It is caused by high crop loads, a late harvest, excessively cold storage temperature, and can be induced by climatic conditions during the growing season. Harvesting fruit at the recommended time and storing them at warmer temperatures ($\geq$ 3°C) can help remedy this disorder. More information on the low temperature breakdown can be found elsewhere[20, 21].

Figure 11. Soft scald develops in storage on over mature fruit or when stored at low temperatures.

AVAILABILITY

Honeycrisp™ is protected under the U.S. Plant Patent Act (Plant Patent No. 7197). It may be propagated only by licensed parties. Firms or individuals desiring to propagate and sell trees of 'Honeycrisp™' must apply for a license from the University of Minnesota, Office of Patents and Licensing, Suite 201, 1100 Washington Ave. S., Minneapolis, MN 55415-1226. A list of licensed nurseries is available from the Department of Horticultural Science, Fruit Breeding Program, University of Minnesota, St. Paul, MN 55108.

ADDITIONAL INFORMATION:

OMAFRA Factsheet *Bitter Pit Control in Apples*, Order Number 00-009

Cline, J. A. 2002. Honeycrisp™ Leaf Complex, Orchard Network Newsletter (Volume 6, Issue 4, December 2002)

DeEll, J. 2004. Posthavest Issues with Honeycrsip Apples, Orchard Network Newsletter (Volume 8, Issue 1, January 2004)

This Factsheet was written by **Dr. John A. Cline**, Assistant Professor, Ontario Agriculture College, University of Guelph, Department of Plant Agriculture, Simcoe Campus, and **John Gardner**, Apple Specialist, Crop Technology, OMAFRA, London. This Factsheet was reviewed by **Dr. Jennifer DeEll**, Fresh Market Quality Program Lead, Crop Technology, OMAFRA, Simcoe.

REFERENCES

[1] Luby, J. and D. S. Bedford. 1992. Honeycrisp™ Apple. University of Minnesota Extension Report MR-05877 [http://www.extension.umn.edu/ distribution/horticulture/components/ 5877_01.html]

[2] Brown, S. 2003. 'Honeycrisp™' Apple: Team Work and Lessons Learned. NY Fruit Quarterly 11(3): 1

[3] Rosenberger, D. J.R. Schupp, C.B. Watkins, K. Iungerman, S. Hoying, D. Straub, and L. Cheng. 2001. Honeycrsip: Promising profit maker or just a problem child? New York Fruit Quarterly 9(3): 19-13.

[4] Bedford, David. 2001. Honeycrisp™. The Compact Fruit Tree 34(4): 98-99.

[5] Greene, Duane W., Weis, Sarah A. 2001. Evaluation and Growing 'Honeycrisp™' in New England. The Compact Fruit Tree 34(4):100-103.

[6] Howell, B. 2001. Honeycrisp™: Hot and Dry. The Compact Fruit Tree 34(4):113.

[7] Nichols, D., R. Prange, C. Embree, J. Delong, P. Harrison, and H. Wright. 2004. Honeycrisp™ apple grown in Nova Scotia. Atlantic Food and Horticulture Research Centre. Agriculture and Agrifood Canada Technical Publication 04-01. 4 p.

[8] Wargo, J.M. and C. B. Watkins. 2004. Maturity and Storage Quality of "Honeycrisp™' Apples. HortTechnology 14(4) 496-499.

[9] Rosenberger, D. J.R. Schupp, S. Hoying, L. Cheng, and C.B. Watkins, 2003. Managing Bitter Pit in Honeycrisp™. NY Fruit Quarterly 11(3): 13-17.

[10] Embree, C.G, and D. Nichols. 2004. Blossom and Fruitlet Thinning Trials – 2002- 2003 Report. Atlantic Food and Horticulture Research Centre. Agriculture and Agrifood Canada Technical Publication 04-01. 26 p.

[11] Schupp J., Straub R., Rosenberger, D., Watkins, Chris. 2001. Managing 'Honeycrisp™' for Production and Quality. The Compact Fruit Tree 34(4): 107-109.

[12] Anonymous, 2004. Fruit Production Recommendations - Publication 360. Ontario Ministry of Agriculture and Food. The Queen's Printer. Agdex #210

[13] Wood, Steve. 2001. Honeycrisp™. The Compact Fruit Tree 34(4): 111-112

[14] Rosenberger, D. 2003. Managing Diseases and Anthropod Pests on Honeycrisp™. NY Fruit Quarterly 11(3): 10-12.

[15] Robinson, T. L., and C.B. Watkins. 2003. Cropload of 'Honeycrisp™' Affects not only fruit size but many quality attributes. NY Fruit Quarterly 11(3): 6-9

[16] Rosenberger, D. J.R. Schupp, S. Hoying, L. Cheng, and C.B. Watkins, 2004. Controlling bitter pit in 'Honeycrisp™' apples. HortTechnology 14:342-349.

[17] Watkins, Chris B., Nock, Jackie F. 2003b. Postharvest Treatments to Decrease Soggy Breakdown and Soft Scald Disorders of 'Honeycrisp™' Apples. NY Fruit Quarterly 11(3): 26-29.

[18] Watkins, C., J. F. Nock, and K.A. Lungerman. 2003a. Harvest date effects on maturity, quality and storage disorders of 'Honeycrisp™' apples from the Champlain Valley. NY Fruit Quarterly 11(3): 18-21.

[19] Watkins, C., J. Nock, S. Weis, S. Jayanty, and R. Beaudry. 2004. Storage temperature, diphenylamine, and pre-storage delay effects on soft scald, soggy breakdown and bitter pit of 'Honeycrisp™' apples. Postharvest Biology and Technology 32:213-221.

[20] Skog, L. 1998. Chilling Injury of Horticultural Crops. Ontario Ministry of Agriculture and Food. The Queen's Printer. Agdex 736/202

[21] Meheriuk, M., Prange, R.K., Lidster, P.D., Porritt, S.W. eds. 1994. Postharvest disorders of apples and pears. Ottawa, Ont.:Agriculture Canada Publication 1737/E.

Agricultural Information Contact Centre
1-877-424-1300
ag.info@omafra.gov.on.ca

www.omafra.gov.on.ca

POD
ISSN 1198-712X
Également disponible en français
(commande n° 05-048)

FICHE TECHNIQUE

HORTICULTURE

COMMANDE N° 05-048

JUILLET 2005

AGDEX 211/32

Ontario

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales

CULTURE COMMERCIALE DES POMMES 'HONEYCRISP[MC]' EN ONTARIO

J. Cline et **J. Gardner**

INTRODUCTION ET ORIGINES

La pomme 'Honeycrisp[MC]', aussi appelée Minnesota 1711R, a été mise au point à la University of Minnesota et introduite en 1991. Même si l'on a d'abord cru que cette pomme était issue des cultivars 'Macoun' et 'Honeygold'[1], des tests génétiques ont révélé que l'un des parents était en fait le cultivar 'Keepsake' (Bedford, communication personnelle). Peu de nouveaux cultivars de pommier ont suscité autant d'enthousiasme ni présenté autant de défis que le 'Honeycrisp[MC]'. L'engouement des consommateurs et des marchés ainsi que l'intérêt des producteurs ont fait en sorte que la pomme 'Honeycrisp[MC]' a été acceptée plus rapidement que la plupart des autres cultivars[2, 3] (*figure 1*).

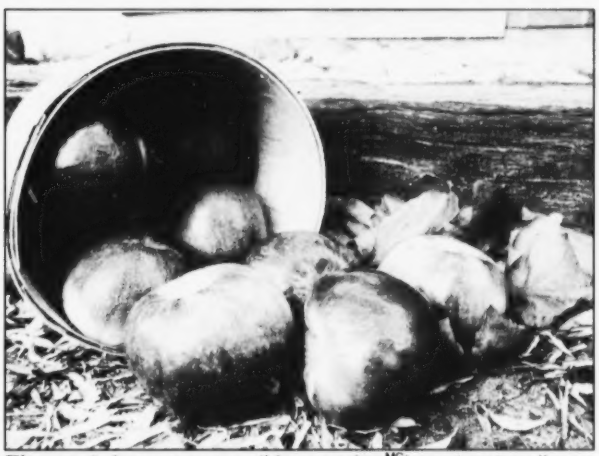

Figure 1. Les pommes 'Honeycrisp[MC]' sont naturellement de gros calibre et possèdent une texture croquante caractéristique et unique. Si le pommier est suffisamment éclairci, il suffit de très peu de pommes pour remplir les contenants de petit format.

CARACTÉRISTIQUES DU POMMIER

Le pommier 'Honeycrisp[MC]' est un arbre à port dressé qui s'étale, est peu vigoureux, développe ses boutons à fruits sur des dards et est très précoce. Sa vigueur dépend du type de sol et du porte-greffe. Elle peut donc varier en fonction de l'environnement et de la conduite de la culture. Dans l'ensemble, toutefois, on peut parler d'une croissance peu vigoureuse. 'Honeycrisp[MC]' fleurit entre le milieu et la fin de la saison de floraison des pommiers. Il semble être pollinisé par tout pollen diploïde en même temps que les cultivars 'Cortland', 'Empire', 'Redfree' et 'Fuji'[4]. Le pommier 'Honeycrisp[MC]' produit à son tour du pollen viable. Ce cultivar est résistant au froid; il supporterait apparemment des températures aussi basses que -34 °C. Aux fins de la propagation, les pépiniéristes doivent se procurer du matériel exempt de virus, étant donné que l'arbre original 'Honeycrisp' était atteint du virus du bois strié du pommier.

CARACTÉRISTIQUES DU FRUIT

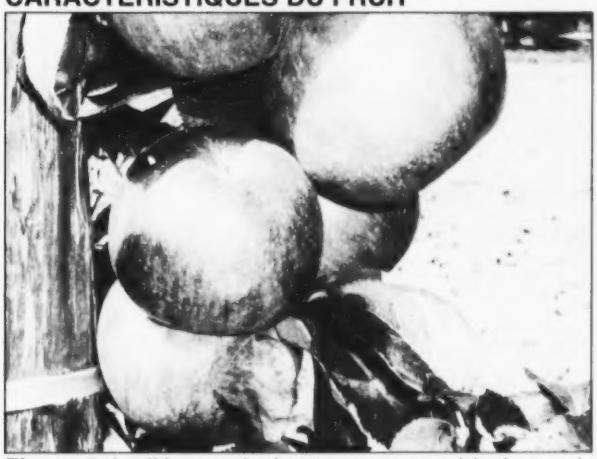

Figure 2. La 'Honeycrisp' est une pomme bicolore qui a besoin de froid pour prendre sa pleine coloration rouge.

La pomme 'Honeycrisp[MC]' est de gros calibre, surtout quand l'arbre est jeune. Son diamètre va de 7 à 9 cm (2 ¾–3 ½ po). Elle est de forme aplatie aux pôles et possède un pédoncule de longueur moyenne. Sa peau est mince et peu sensible à la roussissure. La pomme est bicolore, mais plus rouge dans les régions froides (le rouge occupant de 50 à 90 % de la surface de la pomme) (*figure 2*). La chair est de couleur crème. Comme celle de la 'Cortland', elle met du

temps à s'oxyder ou à brunir quand on la tranche. Sa texture croquante caractéristique et unique et la minceur de sa peau ajoutent à son attrait pour le palais. La pomme conserve sa texture en cours d'entreposage. Bien qu'il ne s'agisse pas d'une pomme ayant une saveur remarquable, elle offre néanmoins un bon équilibre entre sucres et acides. Son acidité a tendance à s'accentuer sous les climats plus froids. Il peut être difficile de cueillir la 'Honeycrisp[MC]' à son degré de maturité optimal, puisque les indicateurs de maturité habituels comme l'éthylène, l'amidon, les solides solubles et la fermeté ne sont pas toujours révélateurs du meilleur moment où effectuer la cueillette. Des études montrent que le test à l'amidon est l'indicateur le plus sûr[5]. Les fruits doivent avoir atteint une teneur en solides solubles de 15 % avant qu'ils ne puissent être cueillis[6]. L'expérience suggère qu'en l'absence de test à l'éthylène, il convient de s'en remettre à la coloration de la peau pour juger de la maturité des fruits. Voici les lignes directrices pour juger de la maturité des fruits : résultat de 5,0 à 5,5 sur une échelle de 6 points pour le test à l'amidon; résistance de la chair à la pression entre 6,8 et 7,7 kg (15–17 lb); et teneur en solides solubles de 15 %.

Ordinairement, la 'Honeycrisp[MC]' parvient à maturité vers la mi-septembre à Simcoe (Ontario), mais il faut procéder à une cueillette progressive, car les fruits ne parviennent pas à maturité uniformément. Une cueillette trop tardive compromet la qualité du fruit, au titre notamment de la fermeté, du goût et de la facilité d'entreposage. Il faut par conséquent éviter de retarder la cueillette dans l'espoir que la coloration du fruit s'améliore.

Le cultivar 'Honeycrisp[MC]' est très sensible à la chute prématurée, surtout dans les régions ou les saisons bénéficient de temps doux. ReTain[MC] contribue à atténuer ce problème (*figure 3*).

Figure 3. La chute prématurée des fruits du cultivar 'Honeycrisp[MC]' peut être problématique certaines années.

Si la 'Honeycrisp[MC]' est cueillie trop tard, il arrive qu'elle fabrique des produits de fermentation tels que l'acétaldéhyde et l'acétate d'éthyle. Ces produits donnent au fruit un goût désagréable qui peut même s'aggraver en cours d'entreposage. L'apparition de ce goût piquant est difficile à prévoir, d'autant plus qu'aucun signe extérieur visible sur le fruit n'en signale la présence. La meilleure façon d'éviter cette fermentation est de cueillir le fruit au degré de maturité optimal.

Les piqûres de pédoncules et les meurtrissures sont à craindre en raison de la minceur de la peau. Elles peuvent occasionner des pertes considérables[7, 8]. Les piqûres de pédoncules peuvent aussi donner prise à la moisissure bleue (*Penicillium expansum*)[9]. Il est possible de les éviter en manipulant les pommes avec grand soin ou en coupant les pédoncules dès la cueillette et en luttant contre la moisissure bleue par de bonnes pratiques d'hygiène visant à prévenir la contamination des pommes qui pourraient être blessées.

Figure 4. Une forte charge en fruits des pommiers 'Honeycrisp[MC]' se traduit par des fruits peu colorés et de piètre qualité. Un éclaircissage judicieux est indispensable.

ÉCLAIRCISSAGE CHIMIQUE

Comme les pommiers peuvent entrer en production très rapidement après leur établissement, l'éclaircissage est très important si l'on veut produire des pommes commercialisables. L'éclaircissage de la 'Honeycrisp[MC]' est facile à réaliser au moment où les pommettes atteignent un diamètre de 10 à 12 mm. On utilise une solution titrant 2,5–5 ppm d'acide naphtalène acétique (ANA) dans le cas des jeunes sujets, et une solution titrant 2,5 ppm d'ANA combinée à 0,5 L de Sevin SLR/100 L dans le cas des arbres à maturité ayant une forte charge en fruits[10, 11]. Si la

charge en fruits dépasse les 8 fruits par cm de diamètre de tronc (3,5 cm de circonférence), les fruits seront moins bien colorés et se conserveront moins bien en entrepôt (*figure 4*).

Pour produire un fruit de la plus haute qualité qui soit et pour éviter le phénomène de l'alternance, il est recommandé de viser une charge en fruits d'environ 6 fruits/cm^2 de superficie de la coupe transversale du tronc (mesurée à environ 15–20 cm au-dessus du point de greffe). Pour un maximum de résultats, la charge en fruits finale doit être atteinte tôt dans la saison. Par exemple, chez un pommier 'Honeycrisp^{MC}' typique de 4 ans dont le tronc a une circonférence (C) de 12,5 cm, la superficie de la coupe transversale du tronc serait d'environ 12,4 cm^2 [superficie = (C x C) / (4 x 3,14)]. Par conséquent, il ne devrait idéalement pas y avoir plus de 62 pommes par arbre (*figure 5*). Toutefois, trop éclaircir les pommiers peut nuire au rendement net et donner des fruits démesurément gros, qui sont vulnérables à la tache amère, à la sénescence, à la détérioration, à la pourriture et à l'échaudure molle. Au moment de l'éclaircissage final à la main, bon nombre de producteurs estiment que l'enlèvement des pommettes les plus grosses donne une répartition équilibrée du calibre des fruits à la cueillette. Pour plus d'information sur l'éclaircissage chimique, consulter l'édition en cours de la publication 360F, *Recommandations pour les cultures fruitières*[12]. 'Honeycrisp^{MC}' est un cultivar sujet à l'alternance même quand les pommiers sont jeunes. L'éclaircissage peut contribuer à établir une floraison annuelle et à contrer par conséquent cette tendance.

Figure 5. Rapport entre la superficie de la coupe transversale du tronc et le nombre de fruits nécessaires par arbre pour obtenir une charge en fruits « idéale ».

PORTE-GREFFE

'Honeycrisp^{MC}' étant un cultivar peu vigoureux, il est recommandé d'utiliser un porte-greffe semi-nain de vigueur M.26 ou plus. Même s'il n'est pas recommandé de greffer un pommier 'Honeycrisp^{MC}' à un porte-greffe M.9 EMLA, des rapports venant du Michigan indiquent que les clones plus vigoureux de M.9 (comme M.9 RN29, Pajam 1 ou Pajam 2) peuvent mieux convenir que le M.9 NAKB 337. Pour les producteurs qui possèdent déjà des vergers établis sur des porte-greffes M.9 EMLA, le fait de former une butte de sol autour de la base des troncs peut améliorer la vigueur. Comme le cultivar 'Honeycrisp^{MC}' possède un bois cassant, les cassures sont fréquentes au point de greffe, particulièrement avec les porte-greffes M.26 (*figure 6*). Le porte-greffe MM.106 a été utilisé comme solution de rechange au M.26 pour éviter les cassures au niveau du point de greffe[13].

Sensibilité aux maladies

Non seulement la pomme 'Honeycrisp^{MC}' est-elle sensible à plusieurs maladies, mais elle présente aussi plusieurs troubles qui se manifestent en cours d'entreposage, ce qui en fait un cultivar dont la culture peut être délicate pour les producteurs. Cependant, les difficultés rencontrées ne sont pas insurmontables pour peu qu'on y remédie à temps et de la bonne façon. Un avantage de la 'Honeycrisp^{MC}' est sa grande résistance aux différentes espèces du champignon *Venturia* (tavelure) bien qu'elle n'y soit pas totalement immune. Les dommages les plus à craindre, à part le plomb et la brûlure bactérienne, sont les dommages subis après la cueillette. Le problème de la brûlure bactérienne a tendance à se poser uniquement lorsque la croissance des pommiers est trop vigoureuse. Le cultivar 'Honeycrisp^{MC}' est aussi vulnérable à la rouille grillagée, à des pourritures comme la pourriture noire (*Botryosphaeria* sp.) (*figure 7*) et aux moisissures causées par *Penicillium* sp. Il est par ailleurs extrêmement sensible au blanc (*Podosphaera leucotricha*)[14]. Les pommettes momifiées qui ne sont pas tombées après la nouaison sont une source probable de cet inoculum. Les symptômes du blanc, qui se manifestent par la réticulation de la surface du fruit, sont également fréquents dans certains vergers. La réticulation de la peau du fruit peut amener une réduction considérable du rendement commercialisable si aucune mesure efficace n'est prise (*figure 8*).

Figure 6. Il n'est pas rare en Ontario d'observer une cassure au point de greffe lorsque ce cultivar est greffé sur un porte-greffe M.26. Un bon tuteur peut éviter ce problème.

Figure 7. Le cultivar 'Honeycrisp[MC]' est très vulnérable aux troubles en cours d'entreposage, notamment aux pourritures d'entrepôt. Il est fortement recommandé de faire un traitement fongicide avant la cueillette afin de prolonger la durée d'entreposage.

Figure 8. Réticulation caractéristique causée par le blanc à la surface d'une pomme 'Honeycrisp[MC]'.

TROUBLES FOLIAIRES (CHLOROSE 'HONEYCRISP[MC]')

Une autre particularité de ce cultivar est l'apparition fréquente d'un complexe foliaire qui prend la forme d'une chlorose internervaire et de plaques foliaires peuvant être facilement confondues avec des symptômes de carences nutritives (*figure 9*). On ne sait pas ce qui cause ces symptômes, ni s'ils ont une conséquence physiologique sur l'arbre ou le fruit. Apparemment, l'environnement ne serait pas en cause, car ces symptômes sont présents partout où poussent des pommiers 'Honeycrisp[MC]'. Les symptômes du complexe foliaire apparaissent tôt sur les feuilles de la partie en croissance des rameaux. Ils s'aggravent en cours de saison et persistent jusqu'à ce que les feuilles tombent. Souvent, celles-ci sont alors plus brunes que celles des autres cultivars.

Figure 9. La chlorose internervaire et les plaques sur les feuilles sont fréquentes chez les pommiers 'Honeycrisp[MC]' peu productifs.

L'incidence de ces symptômes est plus grande chez les pommiers ayant une faible charge en fruits et chez ceux qui sont peu vigoureux. Même si les symptômes rappellent les dommages causés par la cicadelle de la pomme de terre, une carence nutritive ou la présence d'un virus, il est peu probable qu'ils soient attribuables à ces causes. Certains suggèrent que les symptômes peuvent être le résultat d'une accumulation excessive d'amidon dans les chloroplastes des feuilles, ce qui nuirait à la migration de l'amidon des feuilles vers les autres parties du plant comme les fruits ou les racines. Indépendamment de la cause, les arboriculteurs fruitiers qui cultivent le pommier 'Honeycrisp[MC]' ne tardent pas à voir apparaître ces symptômes, qui peuvent au départ les inquiéter passablement. Que les producteurs soient rassurés; le phénomène est courant et ne semble pas nuire au rendement des pommiers.

INFORMATION SUR L'ENTREPOSAGE

La pomme 'Honeycrisp[MC]' se conserve bien pendant 6–7 mois dans un entrepôt frigorifique. Les entrepôts à atmosphère contrôlée ne sont pas recommandés pour le moment du fait de la forte incidence des troubles qui se manifestent en cours d'entreposage. Selon les études réalisées, l'idéal serait d'entreposer les fruits à une température de 2,5–3,0 °C, de manière à réduire l'incidence des troubles postérieurs à la cueillette comme l'échaudure molle et la détérioration à basse température. Les pommes 'Honeycrisp[MC]' gardent leur fermeté et leur texture en entrepôt, mais elles peuvent perdre avec le temps leurs autres caractéristiques de qualité liées à leur teneur en solides solubles, à leur teneur en eau, à leur acidité et à leur saveur.

Une stratégie qui a été étudiée pour réduire l'incidence de l'échaudure molle consiste à conserver le fruit pendant une semaine à 10 °C, puis à réduire la température à 2–3 °C pour l'entreposage à long terme. Malheureusement, les fruits sont alors plus vulnérables à la pourriture, à une perte

de saveur et à l'apparition de la tache amère. Par conséquent, la mise en application de cette stratégie réclamerait, en partie, des teneurs en calcium suffisantes dans le fruit avant l'entreposage à long terme. Les avantages de cette stratégie n'ont toutefois pas été observés dans les études qui ont été menées à ce jour en Ontario. Aussi, faut-il envisager de l'adopter dans le cadre d'essais seulement.

TACHE AMÈRE ET TACHE LIÉGEUSE

Les pommes 'Honeycrisp[MC]' sont sensibles aux troubles liés au calcium comme la tache amère et la tache liégeuse (*figure 10*). Les arbres qui sont trop éclaircis produisent des pommes de très gros calibre, qui sont alors davantage sensibles à la tache amère. Les pommes cueillies tôt et entreposées sous des températures douces sont elles aussi plus sensibles à la tache amère[15]. Les pommiers qui affichent une croissance excessive produisent des fruits à faible teneur en calcium du fait qu'il y a alors concurrence pour le calcium entre le fruit et l'arbre. Les conditions environnementales comme les fluctuations dans le niveau d'humidité du sol jouent aussi un rôle important. On peut combattre ces troubles en pulvérisant du calcium[16] et en évitant toute surfertilisation azotée. Comme les pommes 'Honeycrisp[MC]' sont prédisposées à la tache amère, surtout pendant l'entreposage à long terme à l'air ou sous atmosphère contrôlée, les pulvérisations de calcium sont fortement recommandées. Pour plus d'information sur la tache amère, voir la fiche technique n° 00-010 du MAAARO, *La lutte contre la tache amère des pommes.*

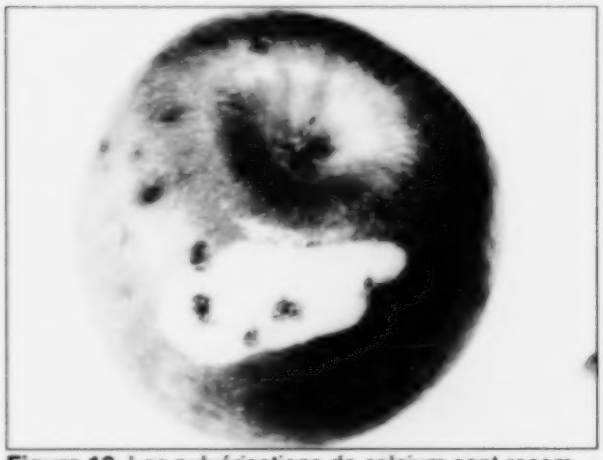

Figure 10. Les pulvérisations de calcium sont recommandées pour prévenir la tache amère.

ÉCHAUDURE MOLLE

L'échaudure molle, qui se manifeste par l'apparition de lésions brunes sur la peau[17], apparaît en cours d'entreposage si le fruit a été cueilli à un degré de maturité trop avancé et qu'il a été entreposé à trop basse température (*figure 11*). Éviter l'apparition d'échaudure molle en effectuant la cueillette à la date de cueillette recommandée et en entreposant les pommes à une température supérieure à 1 °C. Selon des recherches menées dans l'État de New York[18, 19], il suffirait, pour réduire l'incidence de l'échaudure, de faire subir aux pommes un traitement de pré-conditionnement avant leur entreposage, en les gardant à 10 °C pendant une semaine avant de les placer dans un entrepôt frigorifique. Comme les pommes 'Honeycrisp[MC]' n'ont pas tendance à ramollir, les risques de les voir perdre leur fermeté sont minces. Toutefois, cette méthode est recommandée pour les périodes d'entreposage inférieures à 2 mois. Comme la méthode de pré-conditionnement peut accroître l'incidence de la tache amère, il est judicieux de pulvériser du calcium sur les pommes avant la cueillette.

DÉTÉRIORATION À BASSE TEMPÉRATURE

La détérioration à basse température (vitrescence) est un trouble interne qui amène la formation à l'intérieur du cortex du fruit de tissus mous, bruns et spongieux. Ce problème est associé à une forte charge en fruits, à une cueillette tardive, à des températures trop basses en entrepôt et à des conditions climatiques particulières durant la saison de croissance. La cueillette des fruits au moment opportun et leur entreposage à des températures plus douces (≥ 3 °C) peuvent aider à remédier à ce trouble. Des chercheurs ont aussi approfondi la détérioration causée par le froid[20, 21].

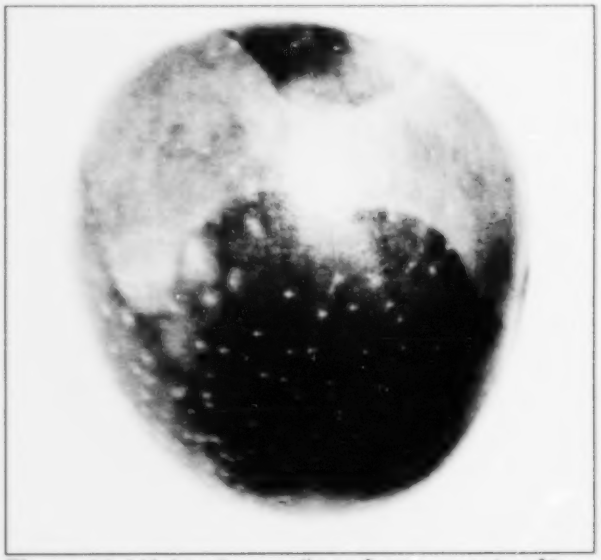

Figure 11. L'échaudure molle se forme en entrepôt sur des fruits ayant atteint un degré de surmaturité ou entreposés à basses températures.

DISPONIBILITÉ

Le cultivar 'Honeycrisp[MC]' est protégé en vertu de la loi américaine sur les brevets, *US Plant Patent Act*, par le brevet d'obtention végétale n° 7197. Il ne peut être propagé que par des détenteurs de permis. Les entreprises

ou les particuliers qui souhaitent propager et vendre des pommiers 'Honeycrisp[MC]' doivent faire une demande de permis auprès de la University of Minnesota, Office of Patents and Licensing, Suite 201, 1100 Washington Ave. S., Minneapolis, MN 55415-1226. Une liste des pépinières détentrices de permis est diffusée par le Department of Horticultural Science, Fruit Breeding Program, University of Minnesota, St. Paul, MN 55108.

INFORMATION SUPPLÉMENTAIRE

Fiche technique n° 00-010 du MAAARO, *La lutte contre la tache amère des pommes*.

Cline, J. A. « 'Honeycrisp™' Leaf Complex » dans *Orchard Network Newsletter* (vol. 6, numéro 4, décembre 2002).

DeEll, J. « Postharvest Issues with 'Honeycrisp' Apples » dans *Orchard Network Newsletter* (vol. 8, numéro 1, janvier 2004).

La présente fiche technique a été rédigée par **John A. Cline**, professeur adjoint, Collège d'agriculture de l'Ontario, Université de Guelph, Département de phytotechnie, campus de Simcoe, et **John Gardner**, spécialiste de la pomiculture, Phytotechnie, MAAARO, London. Elle a été révisée par **Jennifer DeEll**, chef de programme de la qualité — Marché du frais, Phytotechnie, MAAARO, Simcoe.

OUVRAGES CONSULTÉS

[1] Luby, J. et D. S. Bedford. « Honeycrisp™ Apple », *University of Minnesota Extension Report* MR-05877, 1992. [http://www.extension.umn.edu/distribution/horticulture/components/5877_01.html]

[2] Brown, S. *'Honeycrisp™' Apple: Team Work and Lessons Learned*, 2003, NY Fruit Quarterly 11(3): 1

[3] Rosenberger, D. J.R. Schupp, C.B. Watkins, K. Iungerman, S. Hoying, D. Straub et L. Cheng. « Honeycrsip: Promising profit maker or just a problem child? » dans *New York Fruit Quarterly* 9(3), 2001, 19-13.

[4] Bedford, David. « Honeycrisp™ » dans *The Compact Fruit Tree* 34(4), 2001, 98-99.

[5] Greene, Duane W., Weis, Sarah A. « Evaluation and Growing 'Honeycrisp™' in New England » dans *The Compact Fruit Tree* 34(4), 2001, 100-103.

[6] Howell, B. « Honeycrisp™: Hot and Dry » dans *The Compact Fruit Tree* 34(4), 2001, 113.

[7] Nichols, D., R. Prange, C. Embree, J. Delong, P. Harrison et H. Wright. *Honeycrisp™ apple grown in Nova Scotia*, 2004, Centre de recherches de l'Atlantique sur les aliments et l'horticulture, Agriculture et Agroalimentaire Canada, 2004, publication technique 04-01, 4 p.

[8] Wargo, J.M. et C. B. Watkins. « Maturity and Storage Quality of 'Honeycrisp™' Apples » dans *HortTechnology* 14(4), 2004, 496-499.

[9] Rosenberger, D. J.R. Schupp, S. Hoying, L. Cheng et C.B. Watkins. « Managing Bitter Pit in Honeycrisp™ » dans *NY Fruit Quarterly* 11(3), 2003, 13-17.

[10] Embree, C.G. et D. Nichols. *Blossom and Fruitlet Thinning Trials – 2002- 2003 Report*, 2004, Centre de recherches de l'Atlantique sur les aliments et l'horticulture, Agriculture et Agroalimentaire Canada, 2004, publication technique 04-01, 26 p.

[11] Schupp J., Straub R., Rosenberger, D., Watkins, Chris. « Managing 'Honeycrisp™' for Production and Quality » dans *The Compact Fruit Tree* 34(4), 2001, 107-109.

[12] Auteur anonyme. *Recommandations pour les cultures fruitières*, publication 360F, 2004, ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, Agdex 210.

[13] Wood, Steve. « Honeycrisp™ » dans *The Compact Fruit Tree* 34(4), 2001, 111-112

[14] Rosenberger, D. « Managing Diseases and Anthropod Pests on Honeycrisp™ » dans *NY Fruit Quarterly* 11(3), 2003, 10-12.

[15] Robinson, T. L. et C.B. Watkins. « Cropload of 'Honeycrisp™' Affects not only fruit size but many quality attributes » dans *NY Fruit Quarterly* 11(3), 2003, 6-9

[16] Rosenberger, D. J.R. Schupp, S. Hoying, L. Cheng et C.B. Watkins. « Controlling bitter pit in 'Honeycrisp™' apples » dans *HortTechnology* 14, 2004, 342-349.

[17] Watkins, Chris B., Nock, Jackie F. « Postharvest Treatments to Decrease Soggy Breakdown and Soft Scald Disorders of 'Honeycrisp™' Apples » dans *NY Fruit Quarterly* 11(3), 2003b, 26-29.

[18] Watkins, C., J. F. Nock et K.A. Lungerman. « Harvest date effects on maturity, quality and storage disorders of 'Honeycrisp™' apples from the Champlain Valley » dans *NY Fruit Quarterly* 11(3), 2003a, 18-21.

[19] Watkins, C., J. Nock, S. Weis, S. Jayanty et R. Beaudry. « Storage temperature, diphenylamine, and pre-storage delay effects on soft scald, soggy breakdown and bitter pit of 'Honeycrisp™' apples » dans *Postharvest Biology and Technology* 32, 2004, 213-221.

[20] Skog, L. *Chilling Injury of Horticultural Crops*, 1998, ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, Agdex 736/202

[21] Meheriuk, M., Prange, R.K., Lidster, P.D., Porritt, S.W. *Affections après récolte de la pomme et de la poire*, 1994, Ottawa, Agriculture et Agroalimentaire Canada, publication n° 1737F. http://res2.agr.gc.ca/kentville/pubs/pub1737/index_f.htm

Centre d'information agricole
1 877 424-1300
ag.info@omafra.gov.on.ca

www.omafra.gov.on.ca

POD
ISSN 1198-7138
Also available in English
(Order No. 05-047)

Ontario